

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 11.08.2025 08:16:38

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e3105217e83aa020c6ee414f109ba4

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
Факультет зоотехнии, товароведения и стандартизации**

ОПОП по направлению 36.03.02 Зоотехния

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.11 Физика**

**Направленность (профиль) «Зооинжиниринг»
с дополнительной квалификацией «Руководитель предприятия»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик, старший преподаватель	Э.В. Логунова

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины	4
1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины	6
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	10
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	10
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	10
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося	11
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	11
4. Лекционные занятия	12
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	13
6. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним	13
7. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	14
8. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	20
8.1. Организация выполнения и проверка виртуальной лабораторной работы	20
8.1.1. Шкала и критерии оценивания виртуальной лабораторной работы	20
8.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	20
8.2.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем	21
9. Входной и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы	21
9.1. Входной контроль	21
9.1.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы входного контроля	21
9.2. Текущий контроль успеваемости	21
9.2.1. Вопросы и задачи для самоподготовки практическим занятиям	21
9.2.1.1. Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятиям	23
9.2.2. Вопросы для самоподготовки лабораторным занятиям	21
9.2.2.1. Шкала и критерии оценивания отчета к лабораторным занятиям	24
9.2.3. Вопросы для самоподготовки к коллоквиуму	24
9.2.3.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы коллоквиума	26
10. Промежуточная (семестровая) аттестация	26
10.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	26
10.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	26
10.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины	26
10.3.1. Подготовка к заключительному тестированию	26
10.3.1.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы заключительного тестирования	30
11. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	30

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний, практических умений и навыков в области физики, необходимых для профессиональной деятельности.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о физических законах, процессах и явлениях, происходящих в природе и технике;

знать: основные физические явления, величины, законы и теории физики; назначение и принципы действия важнейших физических приборов;

уметь: выделять физическое содержание в прикладных задачах; работать с приборами и оборудованием физической лаборатории;

владеть навыками: применения знаний физики для решения профессиональных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Универсальные компетенции					
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{ук-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	структуру задачи, основные типы задач.	анализировать задачу, выделять базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	анализа задачи с выделением её базовых составляющих.
		ИД-2 _{ук-1} Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	поиска, анализа и синтеза информации.
		ИД-3 _{ук-1} Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	основные методы решения задач конкретного типа.	решать задачи различными методами, проводить сравнительный анализ решений задач.	выбора наиболее рационального метода для решения задачи; сравнительного анализа.
		ИД-4 _{ук-1} Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	теоретический материал по теме поставленной задачи.	грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки в решении поставленных задач.	логических рассуждений для решения задачи.
		ИД-5 _{ук-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	основные закономерности и последствий возможных решений задач.	определить и оценить практические последствия решения задач.	определения и оценивания практических последствий возможных решений задач.
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-4	Способен обосновывать и	ИД-1 _{опк-4} Знает основные естественные,	основные физические	анализировать физические	применения знаний физики

	реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач	биологические и профессиональные понятия и методы решения общепрофессиональных задач	явления, величины, законы и теории физики.	процессы; выделять физическое содержание в прикладных задачах.	для решения профессиональных задач.
		ИД-2 _{ОПК-4} Умеет обосновывать использование приборно-инструментальной базы при решении общепрофессиональных задач.	назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.
		ИД-3 _{ОПК-4} Владеет навыками использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	использовать в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	использования в профессиональной деятельности современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
Характеристика сформированности компетенции								
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1}	Полнота знаний	<u>Знать:</u> структуру задачи, основные типы задач.	Не знает структуру задачи, основные типы задач.	Частично знает структуру задачи, основные типы задач.	Хорошо знает структуру задачи, основные типы задач.	В совершенстве знает структуру задачи, основные типы задач.	Тестовые задания, виртуальная лабораторная работа, вопросы к коллоквиуму
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> анализировать задачу, выделять базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Не умеет анализировать задачу, выделять базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Частично умеет анализировать задачу, выделять базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Умеет анализировать задачу, выделять базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи.	Уверено анализирует задачу, выделяет базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> анализа задачи с выделением её базовых составляющих.	Не владеет навыками анализа задачи с выделением её базовых составляющих.	Частично владеет навыками анализа задачи с выделением её базовых составляющих.	Хорошо владеет навыками анализа задачи с выделением её базовых составляющих.	В совершенстве владеет навыками анализа задачи с выделением её базовых составляющих.	
	ИД-2 _{УК-1}	Полнота знаний	<u>Знать:</u> принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Не знает принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Частично знает принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Хорошо знает принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	В совершенстве знает принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Не умеет применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Частично умеет применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Хорошо умеет применять принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	Уверено применяет принципы и методы поиска, анализа и синтеза информации.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> поиска, анализа и синтеза информации.	Не владеет навыками поиска, анализа и синтеза информации.	Частично владеет навыками поиска, анализа и синтеза информации.	Хорошо владеет навыками поиска, анализа и синтеза информации.	В совершенстве владеет навыками поиска, анализа и синтеза информации.	
	ИД-3 _{УК-1}	Полнота	<u>Знать:</u> основные	Не знает основные	Частично знает основные	Хорошо знает основные	В совершенстве знает	

		знаний	методы решения задач конкретного типа.	методы решения задач конкретного типа.	методы решения задач конкретного типа.	методы решения задач конкретного типа.	основные методы решения задач конкретного типа.	
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> решать задачи различными методами, проводить сравнительный анализ решений задач.	Не умеет решать задачи различными методами, проводить сравнительный анализ решений задач.	Неуверенно решает задачи различными методами, проводит сравнительный анализ решений задач.	Умеет решать задачи различными методами, проводить сравнительный анализ решений задач.	Уверенно решает задачи различными методами, проводит сравнительный анализ решений задач.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> выбора наиболее рационального метода для решения задачи, сравнительного анализа.	Не владеет навыками выбора наиболее рационального метода для решения задачи, сравнительного анализа.	Частично владеет навыками выбора наиболее рационального метода для решения задачи, сравнительного анализа.	Хорошо владеет навыками выбора наиболее рационального метода для решения задачи, сравнительного анализа.	В совершенстве владеет навыками выбора наиболее рационального метода для решения задачи, сравнительного анализа.	
	ИД-4 ук-1	Полнота знаний	<u>Знать:</u> теоретический материал по теме поставленной задачи.	Не знает теоретический материал по теме поставленной задачи.	Частично знает теоретический материал по теме поставленной задачи.	Хорошо знает теоретический материал по теме поставленной задачи.	В совершенстве знает теоретический материал по теме поставленной задачи.	
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки в решении поставленных задач.	Не умеет грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки в решении поставленных задач.	Частично умеет грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки в решении поставленных задач.	Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки в решении поставленных задач.	В совершенстве умеет грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки в решении поставленных задач.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> логических рассуждений для решения задачи.	Не владеет навыками логических рассуждений для решения задачи.	Частично владеет навыками логических рассуждений для решения задачи.	Хорошо владеет навыками логических рассуждений для решения задачи.	В совершенстве владеет навыками логических рассуждений для решения задачи.	
	ИД-5 ук-1	Полнота знаний	<u>Знать:</u> основные закономерности последствий возможных решений задач.	Не знает основные закономерности последствий возможных решений задач.	Частично знает основные закономерности последствий возможных решений задач.	Хорошо знает основные закономерности последствий возможных решений задач.	В совершенстве знает основные закономерности последствий возможных решений задач.	
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> определить и оценить практические последствия решения задач.	Не умеет определить и оценить практические последствия решения задач.	Частично умеет определить и оценить практические последствия решения задач.	Хорошо умеет определить и оценить практические последствия решения задач.	В совершенстве умеет определить и оценить практические последствия решения задач.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> определения и оценивания практических последствий возможных решений задач.	Не владеет навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач.	Частично владеет навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач.	Хорошо владеет навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач.	В совершенстве владеет навыками определения и оценивания практических последствий возможных решений задач.	
	ИД-1 опк-4	Полнота знаний	<u>Знать:</u> основные физические явления, величины, законы и	Не знает основные физические явления, величины, законы и	Поверхностно ориентируется в основных физических	Свободно ориентируется в основных физических явлениях, величинах,	В совершенстве знает основные физические явления, величины,	

<p>ОПК-4 Способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности и современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач</p>			теории физики.	теории физики.	явлениях, величинах, законах и теориях физики.	законах и теориях физики.	законы и теории физики.	<p>Тестовые задания, виртуальная лабораторная работа, вопросы к коллоквиуму</p>
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> анализировать физические процессы; выделять физическое содержание в прикладных задачах.	Не умеет анализировать физические процессы; выделять физическое содержание в прикладных задачах.	Неуверенно анализирует физические процессы; выделяет физическое содержание в прикладных задачах.	Умеет анализировать физические процессы; выделять физическое содержание в прикладных задачах.	Уверенно умеет анализировать физические процессы; выделять физическое содержание в прикладных задачах.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> применения знаний физики для решения профессиональных задач.	Не владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач.	Слабо владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач.	Владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач.	Уверенно владеет навыками применения знаний физики для решения профессиональных задач.	
	ОПК -4.2	Полнота знаний	<u>Знать:</u> назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	Не знает назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	Поверхностно ориентируется в назначении и принципах действия важнейших физических приборов.	Свободно ориентируется в назначении и принципах действия важнейших физических приборов.	В совершенстве знает назначение и принципы действия важнейших физических приборов.	
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Не умеет работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Неуверенно работает с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Умеет работать с приборами и оборудованием физической лаборатории.	Уверенно работает с приборами и оборудованием физической лаборатории.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Не владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Слабо владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	Уверенно владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования физической лаборатории.	
	ИД-3 оПК-4	Полнота знаний	<u>Знать:</u> современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	Не знает современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	Поверхностно ориентируется в современных технологиях и методах решения общепрофессиональных задач.	Свободно ориентируется в современных технологиях и методах решения общепрофессиональных задач.	В совершенстве знает современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	
		Наличие умений	<u>Уметь:</u> использовать в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	Не умеет использовать в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	Неуверенно использует в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	Умеет использовать в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	Уверенно умеет использовать в профессиональной деятельности современные технологии и методы решения общепрофессиональных задач.	
		Наличие навыков (владение опытом)	<u>Владеть навыками:</u> использования в профессиональной деятельности	Не владеет навыками использования в профессиональной деятельности	Слабо владеет навыками использования в профессиональной деятельности современных	Владеет навыками использования в профессиональной деятельности	Уверенно владеет навыками использования в профессиональной деятельности	

			современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	современных технологий и методов решения общепрофессиональных задач.	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час				
	семестр, курс*				
	очная форма		заочная форма		
	№ сем.1	№ сем.2	№ курса 1	№ курса 2	
1. Контактная работа	-	44	2	8	
1.1. Аудиторные занятия, всего	-	44	2	8	
- лекции	-	18	2	2	
- практические занятия (включая семинары)	-	14	-	-	
- лабораторные работы	-	12	-	6	
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)	-	-	-	-	
2. Внеаудиторная академическая работа	-	64	34	60	
2.1. Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:					
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**					
- виртуальная лабораторная работа	-	6	-	6	
2.2. Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	-	16	34	34	
2.3. Самоподготовка к аудиторным занятиям	-	20	-	4	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	-	22	-	16	
3. Получение зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины	-	+	-	4	
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	-	108	36	72
	Зачетные единицы	-	3	1	2

Примечание:

* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;

** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.								Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел		
	общая	Контактная работа					ВАРС					
		всего	лекции	Аудиторная работа занятия		Консультации (в соответствии с учебным планом)	всего	фиксированные виды				
				практические (всех форм)	лабораторные							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Очная форма обучения												
1	<i>Физические основы механики</i>										Тестирование, коллоквиум	УК-1, ОПК-4
	1.1. Кинематика	22	10	2	4	4	-	12	1			
1.2. Динамика												
2	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>											
	2.1. Молекулярно-кинетическая теория	23	10	4	2	4	-	13	1			
2.2. Термодинамика												
	3	<i>Электричество и магнетизм</i>										
3.1. Электростатика		16	6	4	2	-	-	10	1			
3.2. Постоянный электрический ток												
3.3. Магнитное поле												
4	<i>Колебания и волны</i>											
	4.1. Механические колебания и волны	12	4	2	2	-	-	8	1			

	4.2. Электромагнитные колебания и волны										
5	<i>Оптика</i>	21	10	4	2	4	-	11	1		УК-1, ОПК-4
	5.1. Геометрическая оптика										
	5.2. Волновая оптика										
	5.3. Квантовая оптика										
6	<i>Элементы физики атома и атомного ядра</i>	14	4	2	2	-	-	10	1		УК-1, ОПК-4
	6.1. Элементы физики атома										
	6.2. Элементы физики атомного ядра										
Промежуточная аттестация		-	×	×	×	×	×	×	×		Зачет с оценкой
Итого по дисциплине:		108	44	18	14	12	-	64	6		
Заочная форма обучения											
1	<i>Физические основы механики</i>	17	2	2	-	-	-	15	1	Тестирование	УК-1, ОПК-4
	1.1. Кинематика										
	1.2. Динамика										
2	<i>Молекулярная физика и термодинамика</i>	18	2	-	-	2	-	16	1		УК-1, ОПК-4
	2.1. Молекулярно-кинетическая теория										
	2.2. Термодинамика										
3	<i>Электричество и магнетизм</i>	17	1	-	-	1	-	16	1		УК-1, ОПК-4
	3.1. Электростатика										
	3.2. Постоянный электрический ток										
	3.3. Магнитное поле										
4	<i>Колебания и волны</i>	15	1	-	-	1	-	14	1	УК-1, ОПК-4	
	4.1. Механические колебания и волны										
	4.2. Электромагнитные колебания и волны										
5	<i>Оптика</i>	23	4	2	-	2	-	19	1	УК-1, ОПК-4	
	5.1. Геометрическая оптика										
	5.2. Волновая оптика										
	5.3. Квантовая оптика										
6	<i>Элементы физики атома и атомного ядра</i>	14	0	-	-	-	-	14	1	УК-1, ОПК-4	
	6.1. Элементы физики атома										
	6.2. Элементы физики атомного ядра										
Промежуточная аттестация		4	×	×	×	×	×	×	×	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине:		108	10	4	-	6	-	94	6		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По шести разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;

- в случае наличия пропущенных обучающимся занятиям, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема: Физические основы механики	2	2	Лекция-визуализация
		1. Кинематические характеристики для поступательного и вращательного движения			
		2. Законы Ньютона. Масса, импульс, сила			
		3. Момент инерции, момент импульса, момент силы			
2	2	Тема: Молекулярно-кинетическая теория	2	-	Лекция-беседа
		1. Опытные газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона			
		2. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствия.			
		3. Момент инерции, момент импульса, момент силы			
2	3	Тема: Основы термодинамики	2	-	Лекция-визуализация
		1. Число степеней свободы. Внутренняя энергия газа и её изменение			
		2. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Теплоёмкость газа.			
		3. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Цикл Карно и его КПД			
3	4	Тема: Электростатика и постоянный электрический ток	2	-	Лекция-беседа
		1. Закон Кулона. Напряжённость и потенциал электростатического поля			
		2. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса и её применение. Электроёмкость проводника и конденсатора			
	5	3. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома, Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа	2	-	Лекция-визуализация
		Тема: Магнетизм			
		1. Характеристики магнитного поля.			
4	6	Тема: Колебания и волны	2	-	Лекция-визуализация
		1. Гармонические колебания и их характеристики.			
		2. Пружинный, физический и математический маятники, периоды их колебаний			
5	7	Тема: Геометрическая и волновая оптика	2	2	Лекция-визуализация
		1. Законы геометрической оптики. Построение изображений в линзах			
		2. Двойственная природа света. Интерференция и дифракция света. Дисперсия света			
	8	3. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера	2	-	Лекция-визуализация
		Тема: Квантовая природа излучения			
		1. Тепловое излучение и его характеристики.			
6	9	2. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина	2	-	Лекция-визуализация
		3. Фотозффект. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона			
		Тема: Элементы физики атома и атомного ядра			
6	9	1. Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора	2	-	Лекция-визуализация
		2. Атомное ядро. Массовое и зарядовое числа. Закон радиоактивного распада. Правила смещения			
Общая трудоемкость лекционного курса			18	4	x
Всего лекций по дисциплине: час.			Из них в интерактивной форме: час.		

- очная форма обучения	18	- очная обучения	18
- заочная форма обучения	4	- заочная форма обучения	4

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Практические занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4.

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

раздела (модуля)	занятия	Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
			очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Тема: Теория погрешностей 1. Способы измерения физической величины. 2. Погрешности измерений. Виды погрешностей.	2	-	-	ОСП
1-2	2	Тема: Механика. Молекулярная физика и термодинамика 1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения в механике. 2. Опытные газовые законы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Изменение внутренней энергии. Работа газа. Теория теплоёмкостей. Первое и второе начала термодинамики.	2	-	-	ОСП
	3	Коллоквиум: Механика, молекулярная физика и термодинамика.	2	-	-	ОСП
3,5	4	Тема: Электричество. Оптика. 1. Характеристики электростатического поля. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома, Джоуля - Ленца. 2. Законы геометрической оптики. Интерференция и дифракция света.	2	-	-	ОСП
	5	Коллоквиум: Электричество. Оптика.	2	-	-	ОСП
6	6	Тема: Элементы физики атома и атомного ядра 1. Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. 2. Атомное ядро. Массовое и зарядовое числа. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.	2	-	-	ОСП
1-6	7	Тестирование	2	-	-	ОСП
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения			14	- очная форма обучения		-
-заочная форма обучения			-	-заочная форма обучения		-
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения			-			-
-заочная форма обучения			-			-

* Условные обозначения:
ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; **УЗ СРС** – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; **ПР СРС** – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.

6. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблицах 5.

Таблица 5 - Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена подготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Определение геометрических размеров тела	2	-	+	-	Работа в малых группах
	2	2	Определение момента инерции твердого тела	2	-	+	-	Работа в малых группах
2	3	3	Измерение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса	2	2	+	-	Работа в малых группах
	4	4	Определение коэффициента Пуассона для воздуха	2	-	+	-	Работа в малых группах
5	5	5	Определение увеличения объектива микроскопа и измерение малых объектов	2	-	+	-	Работа в малых группах
	6	6	Определение концентрации сахара в растворе поляриметром	2	2	+	-	Работа в малых группах
1-6			Тестирование	-	2	+		
Итого ЛР			Общая трудоемкость ЛР	12	6			x

* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)

Подготовка обучающихся к лабораторным и практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На лабораторных занятиях осуществляется текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка к лабораторным и практическим занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

7. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические и лабораторные занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на лабораторных занятиях. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: "Успехи физических наук", "Физика Земли", "Биофизика" и др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении раздела (темы) обучающемуся требуется освоить материалы: лекции, лабораторный практикум, практические занятия, пройти тестирование.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Физические основы механики

Краткое содержание

Кинематика. Модели в механике. Система отсчета. Поступательное движение. Траектория, путь, перемещение. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение и его составляющие. Вращательное движение. Угол поворота, угловая скорость и угловое ускорение. Равномерное и равнопеременное движения. Уравнения и графики. Динамика. Законы Ньютона. Силы в механике. Энергия, работа, мощность. Импульс тела. Законы изменения и сохранения импульса. Закон сохранения энергии. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент силы, плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Законы изменения и сохранения момента импульса. Вязкость. Закон Ньютона для силы внутреннего трения. Метод определения вязкости (метод Стокса).

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что изучает кинематика?
2. Что такое материальная точка? абсолютно твёрдое тело?
3. Дайте определение поступательного и вращательного движений.
4. Что такое путь? перемещение? скорость? ускорение? Каковы их единицы измерения?
5. Что такое прямолинейное движение? криволинейное движение?
6. Что такое угловая скорость? угловое ускорение? Каковы их единицы измерения?
7. Запишите формулы связи линейных и угловых величин.
8. Запишите уравнения равномерного и равнопеременного движений.
9. Что изучает динамика?
10. Сформулируйте законы Ньютона.
11. Два тела одинакового объёма - алюминиевое и свинцовое - движутся с одинаковыми скоростями. Сравните импульсы этих тел.
12. Что такое сила? Какие силы в механике вы знаете?
13. Одинаковые силы сообщили двум телам разное ускорение. Что можно сказать о массах этих тел?
14. Сформулируйте закон сохранения импульса.
15. В чём заключается суть реактивного движения. Следствием какого закона является реактивное движение?
16. Что называется энергией? работой? мощностью? Каковы их единицы измерения?
17. Какие виды механической энергии вы знаете?
18. Как можно вычислить работу графически?
19. Сформулируйте закон сохранения в механике.
20. Дайте определение моменту инерции материальной точки, абсолютно твёрдого тела относительно оси вращения. Каков физический смысл момента инерции?
21. От чего зависит момент инерции тела?
22. Сформулируйте второй закон Ньютона для вращательного движения.
23. Что такое момент импульса? Сформулируйте закон сохранения момента импульса. Приведите примеры выполнения этого закона.
24. Чем обусловлена вязкость жидкости? От чего зависит?
25. При образовании сливок жировые шарики всплывают вверх. Какие силы действуют на шарики? Как направлены эти силы?

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Краткое содержание

Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Параметры состояния газа. Изопроцессы. Опытные газовые законы: Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака, Клапейрона, Авогадро, Дальтона. Уравнение состояния идеального газа - уравнение Менделеева - Клапейрона. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов и следствия из него. Явления переноса. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа и её изменение. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоёмкости. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона. Адиабатный процесс. Первое начало термодинамики и его применение к различным газовым процессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его к.п.д. Тепловые и холодильные машины. Энтропия и её изменение. Второе начало термодинамики.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чём состоят основные положения молекулярно-кинетической теории?
2. Что называется идеальным газом? При каких условиях реальный газ близок к идеальному?
3. Что называют изопроцессами? Какие они бывают?
4. Сформулируйте законы, описывающие изопроцессы.
5. Постройте изотермы, изохоры и изобары в координатах давление - объём, давление - термодинамическая температура, объём - термодинамическая температура.
6. Чем отличается уравнение Клапейрона от уравнения Менделеева - Клапейрона?
7. Запишите формулы для средней арифметической скорости молекул, средней квадратичной скорости, наиболее вероятной скорости.
8. Что изучает термодинамика?
9. Что называется числом степеней свободы молекулы? Определите число степеней свободы для гелия, водорода, углекислого газа, водяного пара.
10. Что понимают под внутренней энергией реального газа? идеального газа? От чего зависит внутренняя энергия идеального газа?
11. Как графически может быть вычислена работа, совершаемая газом?
12. При каком процессе совершается большая работа расширения газа при одном и том же изменении объёма?
13. Дайте определение удельной теплоёмкости и молярной теплоёмкости газа. Как теплоёмкость различается в зависимости от процесса?
14. Какой процесс называется адиабатическим? Приведите примеры.
15. Сформулируйте первое начало термодинамики.
16. При каком процессе одним и тем же подведённым теплом можно нагреть газ до большей температуры?
17. При каком процессе совершается работа расширения газа без подвода тепла?
18. При каком процессе газ не совершает работы?
19. При каком процессе нужно подвести больше тепла, чтобы нагреть газ на 10°C ?
20. Что называется обратимым процессом? необратимым процессом? Приведите примеры этих процессов.
21. Из каких процессов состоит цикл Карно?
22. Запишите формулу к.п.д. цикла Карно. Перечислите условия повышения к.п.д. цикла Карно.
23. Поясните принцип работы теплового двигателя и холодильной машины.
24. Что такое энтропия? Укажите связь энтропии с термодинамической вероятностью.
25. Приведите различные формулировки второго начала термодинамики.

Раздел 3. Электричество и магнетизм

Краткое содержание

Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Силовые линии. Поток вектора напряжённости. Теорема Гаусса и её применение к расчёту электростатических полей: равномерно заряженной бесконечной нити; равномерно заряженной бесконечной плоскости; двух бесконечных параллельных разноимённо заряженных плоскостей. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальная энергии взаимодействия зарядов. Потенциал поля. Связь напряжённости и потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Электроёмкость уединённого проводника. Конденсаторы. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия системы зарядов, заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Сопротивление проводника. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи, замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа для разветвлённых цепей.

Магнитное поле и его характеристики. Закон Био - Савара - Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Ампера. Правило левой руки. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Магнитное поле соленоида. Поток вектора магнитной индукции. теорема Гаусса. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какие свойства электрических зарядов вы знаете?
2. Какой прибор позволяет обнаружить электрический заряд?
3. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда.
4. Сформулируйте закон Кулона. Как и во сколько раз изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними увеличить в два раза?
5. Какое поле называют электромагнитным? электрическим? электростатическим?
6. Что называется напряжённостью электростатического поля? Какова единица измерения?
7. Дайте определение силовым линиям электростатического поля. Почему они не пересекаются?
8. Докажите, что $1 \text{ Н/Кл} = 1 \text{ В/м}$.
9. Дайте определение потенциала. Как графически представить распределение потенциала в разных точках поля.
10. Какие молекулы называются неполярными? полярными?
11. В чём заключается поляризация диэлектриков? Какие виды поляризации вы знаете?
12. Какие вещества называют проводниками?
13. На чём основана электростатическая защита?
14. Что называют ёмкостью уединённого проводника? От чего зависит она зависит? Какова единица ёмкости?
15. Сравните ёмкости уединённых проводящих шаров - алюминиевого и медного, если их радиусы одинаковы.
16. Что называют конденсаторами? Какие они бывают? Для чего используются?
17. Что называют электрическим током? силой тока? плотностью тока? Каковы единицы силы тока и плотности тока?
18. Что такое источник тока? Какова его роль в электрической цепи?
19. Что называют ЭДС? напряжением? В чём их отличие? Каковы единицы их измерения?
20. Что называют сторонними силами? Какова их природа?
21. Запишите закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи; для замкнутой цепи.
22. От чего зависит сопротивление проводника?
23. Что называют сверхпроводимостью? Какую температуру называют критической?
24. На каком принципе работают термометры сопротивления? термисторы?
25. Сформулируйте правила Кирхгофа. Как следует применять правила Кирхгофа?
26. В чём заключается отличие магнитного поля от электростатического?
27. Дайте определение магнитной индукции и напряжённости магнитного поля. В каких единицах они выражаются?
28. Что называют линиями магнитной индукции? Как определяют их направление?
29. В чём принципиальное отличие линий магнитной индукции от линий напряжённости электростатического поля?
30. Сформулируйте правило правого винта для прямолинейного проводника с током; для кольца с током.
31. Каков физический смысл магнитной проницаемости среды?
32. Сформулируйте принцип суперпозиции для магнитного поля.
33. Запишите закон Ампера. Сформулируйте правило левой руки.
34. В чём отличие силы Ампера и силы Лоренца?
35. Какая физическая величина выражается в веберах? Дайте определение вебера.
36. Что называют явлением электромагнитной индукции?
37. Проволочная катушка замкнута на амперметр и в неё вставлен магнит. Возникает ли индукционный ток в катушке, если магнит неподвижен? Почему?
38. Запишите и сформулируйте закон Фарадея. В чём заключается физический смысл знака "минус" в законе Фарадея?
39. От чего зависит ЭДС индукции? от чего не зависит?
40. Почему для обнаружения индукционного тока лучше использовать замкнутый проводник в виде катушки, а не в виде одного витка?
41. Запишите и сформулируйте закон Фарадея для самоиндукции.
42. Возникает ли ЭДС самоиндукции в соленоиде, по которому течёт постоянный ток? переменный ток?
43. От чего зависит индуктивность контура? В каких единицах она выражается?
44. Что называют явлением взаимной индукции?

Раздел 4. Колебания и волны

Краткое содержание

Гармонические колебания и их характеристики. Пружинный, физический и математический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергии. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Гармонические колебания в колебательном контуре. Свободные и вынужденные механические и электромагнитные колебания. Переменный ток. Упругие волны, уравнение и график. Интерференция и дифракция волн.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называют колебаниями? Приведите примеры механических и немеханических колебаний.
2. Дайте определения частоты, круговой частоты и фазы колебаний, укажите связь между ними.
3. Точка совершает гармоническое колебание, описываемое уравнением $x = 0,01 \cos(4\pi t + \pi/3), \text{ м}$.
Чему равны период, циклическая частота, амплитуда и начальная фаза колебаний?
4. Что называют пружинным маятником? физическим маятником? математическим маятником?
5. Как изменится период колебаний пружинного маятника, если одновременно в четыре раза увеличить и массу груза, и жесткость пружины?
6. От чего зависит период математического маятника? От чего не зависит?
7. Опишите метод векторных диаграмм.
8. Складываются два гармонических колебания с одинаковой частотой, одинакового направления. Чему равна амплитуда результирующего колебания, если складываемые колебания находятся в одинаковой фазе? в противофазе?
9. Точка одновременно участвует в двух взаимно перпендикулярных колебаниях с одинаковыми частотами. При каких условиях траекторией движений будет прямая, эллипс?
10. Что называют колебательным контуром? идеализированным колебательным контуром?
11. Сопоставьте электрические и механические колебания. В чём их сходство?
12. Как изменится период свободных колебаний в идеализированном контуре, если ёмкость конденсатора увеличить в девять раз? одновременно уменьшить индуктивность катушки в девять раз?
13. Что такое свободные колебания?
14. При каких условиях свободные колебания являются незатухающими? затухающими? Запишите дифференциальное уравнение свободных колебаний.
15. Что называют вынужденными колебаниями? При каких условиях возникает резонанс?
16. Что называют механической волной? Запишите уравнение механической волны.
17. Чем отличается поперечная волна от продольной?
18. Какую волну называют плоской? сферической?
19. В чём суть принципа суперпозиции (наложения) волн?
20. Какое явление называют интерференцией волн? При каких условиях имеет место усиление интерферирующих волн? ослабление волн?
21. Что называют дифракцией волн? Приведите примеры дифракции волн, наблюдаемые в природе.

Раздел 5. Оптика

Краткое содержание

Геометрическая оптика. Законы геометрической оптики. Линзы, основные понятия. Правила построения изображений в линзах. Формула тонкой линзы. Двойственная природа света. Методы наблюдения интерференции света. Условия максимума и минимума. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция света на одной щели и на дифракционной решетке. Формула Вульфа - Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Оптически активные вещества. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение света. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно чёрное тело. Законы Кирхгофа, Стефана - Больцмана, Вина. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что изучает оптика? геометрическая оптика? волновая оптика? квантовая оптика?
2. Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
3. Чему равен угол падения, если угол между падающим и отражённым лучами 120° .
4. Что называют линзой? тонкой линзой?
5. Что называют оптическим центром линзы? фокусом? фокусным расстоянием? фокальной плоскостью?
6. Запишите формулу тонкой линзы.
7. Дайте определение интерференции света. Какие волны называют когерентными?

8. Чем отличаются интерференционные картины, полученные при использовании монохроматического и белого света.
9. Что называют дифракцией света? Объясните дифракцию света на основе принципа Гюйгенса - Френеля.
10. Почему явление дифракции света ограничивает разрешающую способность оптических приборов?
11. Что называют дифракционной решеткой?
12. Какой свет называют естественным? поляризованным? плоскополяризованным?
13. Как естественный свет можно преобразовать в поляризованный?
14. Запишите, пояснив, закон Брюстера.
15. Что называют оптически активными веществами? Приведите примеры.
16. Что называют дисперсией света?
17. Лучи какого цвета преломляются в призме больше? меньше?
18. В чём отличие дифракционного и призматического спектров?
19. Что называют тепловым излучением?
20. Сформулируйте и проанализируйте законы Стефана-Больцмана и Вина.
21. Назовите виды фотоэффекта и дайте им определение.
22. Сформулировав и записав уравнение Эйнштейна для фотоэффекта, объясните на его основе законы фотоэффекта.
23. Объясните механизм давления света на основе квантовой теории, волновой теории.
24. Что представляет собой эффект Комптона? Можно ли этот эффект объяснить на основе волновой теории? квантовой теории?
25. В чём заключается корпускулярно-волновой дуализм свойств света?

Раздел 6. Элементы физики атома и атомного ядра

Краткое содержание

Элементы физики атома. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Обобщённая формула Бальмера. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору. Элементы физики атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Изотопы, изобары. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Каковы результаты опытов Резерфорда и вытекающие из них выводы?
2. В чём суть модели атома Томсона? ядерной модели?
3. Записав формулу Бальмера, поясните физический смысл входящих в неё целых чисел.
4. Поясните, которая из линий серии Лаймана является самой коротковолновой? самой длинноволновой?
5. Сформулируйте постулаты Бора. Каковы противоречия между постулатами Бора и законами классической физики?
6. Когда происходит излучение фотона? поглощение фотона?
7. Какие величины, характеризующие электрон в атоме водорода принимают дискретные значения?
8. Какие частицы образуют атомное ядро? Охарактеризуйте их.
9. Что называют зарядовым числом? массовым числом?
10. Определите для ядра атома ${}_{92}^{238}\text{U}$ число протонов, число нейтронов, число нуклонов.
11. Что называют изотопами? изобарами? Приведите примеры.
12. Что называют ядерными силами? Каковы их свойства?
13. Что можно сказать о массе ядра и массе составляющих его нуклонов?
14. Что называют радиоактивным излучением? радиоактивностью?
15. Какое из трёх видов радиоактивного излучения (альфа-, бета-, гамма-) обладает наибольшей проникающей способностью? наименьшей проникающей способностью?
16. Отклоняется ли гамма-излучение электрическим и магнитным полями? Почему?
17. Изменяется ли химическая природа элемента при испускании гамма - кванта?
18. Что называют радиоактивным распадом? материнским ядром? дочерним ядром?
19. Запишите, пояснив, закон радиоактивного распада.
20. Что называют периодом полураспада? средней продолжительностью жизни радиоактивного ядра?
21. Запишите правила смещения для альфа- и бета-распада.
22. Перечислите известные вам счётчики регистрации заряженных частиц.

Процедура оценивания

По всем разделам дисциплины проводятся лекции, практические занятия и лабораторные работы. Контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Контроль на

лабораторных занятиях осуществляется в виде проверки письменного отчета по лабораторной работе и защиты лабораторной работы в форме собеседования.

По итогам изучения каждого раздела дисциплины проводится контроль в форме коллоквиума и тестирования.

На последнем занятии в семестре проводится заключительное тестирование по всем разделам дисциплины.

8. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

8.1. Организация выполнения и проверка виртуальной лабораторной работы

Обучающимся предлагается выполнить виртуальную лабораторную работу, используя электронную лабораторию по физике: <https://efizika.ru/> Тема виртуальной лабораторной работы выдается обучающемуся на первой занятии. Выполнив виртуальную лабораторную работу, обучающийся оформляется отчет, который включает: название работы; цель работы; теоретическую часть (состоит из 7-10 вопросов с ответами); экспериментальную часть (таблицы и расчеты) и вывод. Отчет в формате .pdf прикрепляется в ЭИОС в элемент "Виртуальная лабораторная работа".

Перечень тем виртуальных лабораторных работ

- Исследование равноускоренного движения без начальной скорости
- Изучение движения тела, брошенного под углом к горизонту
- Изучение движения тела, брошенного горизонтально
- Определение модуля Юнга
- Определение коэффициента трения
- Определение плотности вещества
- Градуирование пружины и измерение сил динамометром
- Проверка закона Гей-Люссака изобарного процесса
- Проверка закона Шарля изохорного процесса
- Проверка закона Бойля-Мариотта изотермического процесса
- Определение КПД тепловой установки при превращения льда в пар
- Определение заряда электрона и числа Фарадея
- Изучение закона Джоуля-Ленца
- Исследование взаимодействия тока с постоянным магнитом
- Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника
- Определение жесткости пружины
- Изучение закона Малюса
- Изучение сплошного и линейчатых спектров испускания и др.

Процедура выбора темы обучающимся

Тематика виртуальной лабораторной работы определяется на очном занятии.

8.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ виртуальной лабораторной работы

– «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему виртуальной лабораторной работы, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил материал в виде отчета по виртуальной лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы;

– «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил материал в виде отчета по виртуальной лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчеты и сделать выводы.

8.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Энтропия. Второе начало термодинамики»

1. Энтропия, ее статистический смысл.
2. Изменение энтропии.
3. Второе начало термодинамики (закон возрастания энтропии).

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Закон Био – Савара – Лапласа и его применение к расчету магнитного поля»

1. Закон Био – Савара – Лапласа. Принцип суперпозиции.
2. Магнитное поле прямого тока.
3. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Свободные и вынужденные колебания»

1. Свободные затухающие колебания (дифференциальное уравнение, его решение, график). Параметры затухающих колебаний.
2. Вынужденные колебания (дифференциальное уравнение, его решение, график). Резонанс.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы «Радиоактивное излучение и его виды»

1. Альфа-лучи и их свойства.
2. Бета-лучи и их свойства.
3. Гамма-лучи и их свойства.

8.2.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самостоятельного изучения темы

- «зачтено» выставляется, если обучающийся, прошёл тестирование и количество правильных ответов от 61-100%.
- «не зачтено» выставляется, если обучающийся прошёл тестирование и количество правильных ответов менее 61%.

9. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

9.1. Входной контроль

Обучающиеся проходят входной контроль по физике в ЭИОС в форме тестирования. Тест включает 10 тестовых заданий по темам: кинематика, динамика, молекулярная физика, термодинамика, электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм, колебания и волны, оптика, квантовая и ядерная физика. На выполнение теста дается 30 минут.

9.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы входного контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 85% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 66 до 85% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 50 до 65% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 50% правильных ответов.

9.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

9.2.1. ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ

для самоподготовки к практическим занятиям

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

Тема 1. Теория погрешностей

1. Способы измерения физической величины.
2. Погрешности измерений. Виды погрешностей.

Вопросы:

1. Что называется истинным значением измеряемой величины?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения?
3. Что называется относительной погрешностью измерения?
4. Как записывается конечный результат измерения?
5. Какие величины называются случайными?
6. Как определяется среднее (истинное) значение случайной величины каждого измерения?
7. Какие существуют способы измерения физической величины? Приведите примеры.

Тема 2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

1. Кинематика и динамика поступательного и вращательного движений. Работа, мощность, энергия. Законы сохранения в механике.

2. Опытные газовые законы. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Изменение внутренней энергии. Работа газа. Теория теплоёмкостей. Первое и второе начала термодинамики.

Задача 1. Двигаясь равномерно, велосипедист проезжает 40 м за 4 с. Какой путь он пройдёт при движении с той же скоростью за 20 с?

Задача 2. Тело массой 2 кг поднято над Землёй. Его потенциальная энергия 400 Дж. С какой скоростью тело упадёт на Землю. Силой сопротивления воздуха пренебречь.

Задача 3. Какую работу нужно совершить, чтобы остановить шар массой m , катящийся по горизонтальной поверхности со скоростью v ?

Задача 4. Протон массой m , летящий со скоростью v , столкнулся с неподвижным атомом массой M . После столкновения протон стал двигаться в противоположном направлении со скоростью $v/3$. Найдите скорость атома после взаимодействия.

Задача 5. Два груза, массы которых равны соответственно m и $2m$, связаны невесомой и нерастяжимой нитью, перекинутой через блок. Каково ускорение грузов?

Задача 6. Какой объём занимает кислород массой 10 г при давлении 750 мм рт. ст. и температуре 20°C ?

Задача 7. Найдите плотность водорода при температуре 27°C ? и давлении 2 атм.

Задача 8. Водород объёмом 2 л находится под давлением 1 МПа. Определите, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы увеличить его давление вдвое в результате изохорического процесса.

Задача 9. Какую работу совершил кислород массой 320 г при его изобарическом нагревании на 10°C и какое количество теплоты ему при этом сообщили?

Задача 10. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. При этом 70% тепла, полученного от нагревателя, передается холодильнику. Найдите КПД цикла.

Тема 3. Электричество. Оптика

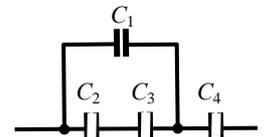
1. Характеристики электростатического поля. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома, Джоуля - Ленца.

2. Законы геометрической оптики. Интерференция и дифракция света.

Задача 1. Два точечных заряда q и $2q$ на расстоянии r друг от друга взаимодействуют с силой F . С какой силой взаимодействуют заряды $2q$ и $2q$ на расстоянии $r/2$?

Задача 2. Электростатическое поле создаётся двумя бесконечными параллельными плоскостями, заряженными равномерно одноимёнными зарядами с поверхностной плотностью 2 нКл/м^2 и 4 нКл/м^2 . Определите напряжённость электростатического поля за пределами плоскостей.

Задача 3. Электроёмкость каждого конденсатора 4 мкФ. Определить электроёмкость батареи конденсаторов.



Задача 4. Как изменится сила тока, протекающего по проводнику, если напряжение на его концах и площадь поперечного сечения увеличить в 2 раза?

Задача 5. Как изменится сопротивление проволоки, если её сложить вдвое?

Задача 6. Сопротивление медного проводника при 0°C равно 4 Ом. Каково его сопротивление при 100°C , если температурный коэффициент сопротивления меди равен $0,0043 \text{ K}^{-1}$?

Задача 7. Каков угол падения луча в воздухе на поверхность стекла, если угол между преломлённым и отражённым лучами равен 90° ? Показатель преломления стекла равен 1,51.

Задача 8. Постройте изображение произвольной точки S, которая лежит на главной оптической оси 1) собирающей линзы; 2) рассеивающей линзы.

Задача 9. Длина волны фиолетовых лучей света в воздухе 400 нм. Какова длина волны этих лучей в воде? Абсолютный показатель преломления воды 1,33.

Задача 10. Определите период дифракционной решётки, если углу дифракции 30° соответствует максимум четвёртого порядка для монохроматического света с длиной волны 0,7 мкм.

Тема 4. Тема: Элементы физики атома и атомного ядра

1. Модель атома Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора.

2. Атомное ядро. Массовое и зарядовое числа. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.

Задача 1. Электрон в атоме водорода переходит

- а) с четвёртой орбиты на вторую;
- б) с пятой орбиты на первую;
- в) с четвёртой орбиты на третью;

К какой серии относится эта линия и какая она по счёту?

Задача 2. Определите длину волны, соответствующую второй спектральной линии в серии Пашена.

Задача 3. Определите максимальную и минимальную энергию фотона в видимой серии спектра водорода.

Задача 4. Определите, на сколько изменилась энергия электрона в атоме водорода при излучении атомом фотона с длиной волны $4,86 \cdot 10^{-7}$ м.

Задача 5. Сколько протонов и нейтронов содержит изотоп ${}_{47}^{108}Ag$?

Задача 6. Сколько электронов содержится в электронной оболочке нейтрального атома, ядро которого содержит 6 протонов и 12 нейтронов.

Задача 7. Какая доля исходного числа радиоактивных ядер распадётся за интервал времени, равный двум периодам полураспада?

Задача 8. Радиоактивный изотоп радия ${}_{88}^{225}Ra$ претерпевает два α – распада и один β – распад.

Определите для конечного ядра: а) число протонов; б) число нейтронов.

9.2.1.1. Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятий

- «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде конспекта на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9.2.2. ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным занятиям

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся письменно отвечает на представленные ниже вопросы в рабочей тетради к лабораторным работам.

Лабораторная работа № 1. Определение геометрических размеров тела

2. Что называется абсолютной погрешностью измерения?

3. Что называется относительной погрешностью измерения?

4. Как записывается конечный результат измерения?

1. Перечислите основные элементы штангенциркуля. Какова цена деления основной и вспомогательной шкал?

2. Перечислите основные элементы микрометра. Какова цена деления основной и вспомогательной шкал?

3. По которой формуле определяется размер, измеряемый штангенциркулем и микрометром?

4. Какие способы измерения физической величины вы знаете? В чём их сущность?

5. Что такое погрешность измерения? Какие типы погрешностей вы знаете? Приведите примеры.

6. Запишите формулы для определения абсолютной и относительной погрешностей измерения. Что характеризуют эти погрешности?

Лабораторная работа № 2. Определение момента инерции тела

1. Что называется моментом инерции твердого тела? Укажите единицу измерения.

2. Что называется моментом силы? Укажите единицу измерения.

3. Что называется плечом силы?

4. Запишите формулировку и формулу основного уравнения динамики вращательного движения.

5. Как зависит момент инерции тела от положения грузов относительно оси вращения?

6. Выведите рабочую формулу для расчета момента инерции крестообразного маятника.

Лабораторная работа № 3. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса

1. Что называется вязкостью? Чем обусловлена вязкость жидкости? От чего она зависит вязкость?

2. Запишите формулу Ньютона для силы внутреннего трения. Расшифруйте величины, входящие в эту формулу.

3. Каков физический смысл коэффициента вязкости? Укажите единицу измерения в СИ.

4. На основании каких законов шарик движется равномерно прямолинейно? Запишите формулировки этих законов.

5. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости. Выведите рабочую формулу для определения коэффициента вязкости.

6. Перечислите недостатки и достоинства метода Стокса.

7. Какие режимы течения жидкости вы знаете? Дайте им определения.

Лабораторная работа № 4. Определение коэффициента Пуассона для воздуха

1. Какой процесс называется адиабатным? Запишите уравнение адиабаты.
2. Дайте определение коэффициента Пуассона. Запишите формулу коэффициента Пуассона через число степеней свободы.
3. Запишите, какие газы входят в состав воздуха? Определите число степеней свободы для каждого газа.
4. Вычислите теоретическое значение коэффициента Пуассона для воздуха.
5. Перечислите основные элементы лабораторной установки.
6. Выведите рабочую формулу для определения коэффициента Пуассона.

Лабораторная работа № 5. Определение увеличения объектива микроскопа и измерение малых объектов

1. Дайте определения характеристикам линзы: фокус, оптический центр.
2. Запишите правила построения изображения, даваемого линзой.
3. Запишите формулировку и формулу увеличения линзы.
4. Укажите основные части микроскопа. Для чего применяется оптический микроскоп?
5. Нарисуйте геометрический ход лучей в микроскопе.
6. Запишите формулу увеличения микроскопа.
7. Что представляет собой камера Горяева. Для каких целей в лабораторной работе она применяется?
8. Для каких целей применяется окулярный винтовой микрометр?

Лабораторная работа № 6. Определение концентрации раствора сахара поляриметром

1. Какой свет называется плоскополяризованным? Постройте его графическое изображение.
2. Какой свет называется естественным? Постройте его графическое изображение.
3. Какой свет называется частично поляризованным? Постройте его графическое изображение.
4. Что собой представляет анализатор и поляризатор? Чем они отличаются друг от друга?
5. Нарисуйте ход светового луча через поляризатор и анализатор. Запишите формулу Малюса.
6. Запишите формулировку и формулу закона Брюстера. Поясните рисунком.
7. Какие вещества называются оптически активными? Приведите примеры. Запишите формулу для определения угла поворота плоскости поляризации.
8. Дайте определение удельному вращению плоскости поляризации для растворов?
9. От чего зависит удельное вращение?

9.2.2.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ отчета к лабораторным занятиям

– «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил материал в виде отчета по лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчеты и сделать вывод; правильно ответил на вопросы при защите лабораторной работы.

– «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил материал в виде отчета по лабораторной работе; не смог выполнить необходимые расчеты и сделать вывод; не ответил на вопросы при защите лабораторной работы.

9.2.3. ВОПРОСЫ для самоподготовки к коллоквиуму

В процессе подготовки к коллоквиуму обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме письменного ответа.

1. Коллоквиум по теме: Механика. Молекулярная физика и термодинамика

1. Основные понятия механики.
2. Поступательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
3. Вращательное движение. Кинематические величины, характеризующие это движение.
4. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Равномерное движение (прямолинейное, вращательное). Уравнения и графики, описывающие эти движения.
6. Равнопеременное движение (прямолинейное, вращательное). Уравнения и графики, описывающие эти движения.

7. Законы Ньютона. Масса. Сила.
8. Момент инерции материальной точки, момент инерции твердого тела. Момент силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
9. Момент инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера.
10. Работа, ее графическое изображение. Мощность. Энергия (кинетическая, потенциальная, полная).
11. Законы сохранения в механике.
12. Основные положения молекулярно – кинетической теории. Параметры состояния газа. Идеальный газ. Газовые процессы.
13. Опытные газовые законы: Бойля – Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Клапейрона, Авогадро, Дальтона.
14. Уравнение Менделеева – Клапейрона для 1 моля газа, произвольной массы газа.
15. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории и следствия из него.
16. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Полная кинетическая энергия 1 молекулы.
17. Внутренняя энергия идеального газа. Изменение внутренней энергии.
18. Элементарная работа газа при изменении его объема. Полная работа, ее графическое изображение.
19. Количество теплоты. Удельная и молярная теплоемкости, связь между ними. Молярные теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Уравнение Майера. Коэффициент Пуассона.
20. Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс. Закон Пуассона. Применение 1 начала термодинамики к газовым процессам (изотермическому, изобарному, изохорному, адиабатическому).
21. Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы.
22. Цикл Карно и его КПД. Пути повышения КПД.
23. Тепловые и холодильные машины.
24. Энтропия. Изменение энтропии. Изменение энтропии для различных процессов. Второе начало термодинамики.

2. Коллоквиум по теме: Электричество. Оптика

1. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды.
2. Электростатическое поле и его характеристики (напряжённость, потенциал). Графическое изображение электростатического поля. Принцип суперпозиции.
3. Поток напряженности электрического поля. Теорема Гаусса и её применение.
4. Эквипотенциальные поверхности. Напряженность как градиент потенциала.
5. Электроемкость проводника. Электроемкость шара. Конденсаторы. Электроемкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
6. Электрический ток и его характеристики: сила тока, плотность тока.
7. Источник тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Напряжение.
8. Закон Ома для однородного участка цепи; неоднородного участка цепи и замкнутой цепи.
9. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от размеров, материала проводника и температуры. Параллельное и последовательное соединения проводников.
10. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца.
11. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
12. Законы геометрической оптики.
13. Полное отражение и его применение.
14. Линзы. Основные понятия, построение изображений, формула тонкой линзы. Увеличение линзы.
15. Корпускулярно-волновая природа света.
16. Интерференция света и методы её наблюдения. Условие max и min.
17. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция света от многих щелей. Дифракционная решетка.
18. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
19. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух сред. Закон Брюстера.
20. Оптически активные вещества. Поляриметрия.
21. Дисперсия света. Ход лучей в призме. Различия в дифракционном и призматическом спектрах.
22. Тепловое излучение и его характеристики.
23. Абсолютно чёрное тело. Закон Кирхгофа.
24. График распределения энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Законы Вина, Стефана-Больцмана.
25. Квантовый характер излучения. Формула Планка.

26. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
 27. Энергия, масса и импульс фотона. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона.

9.2.3.1. Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы коллоквиума

Результаты коллоквиума определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся смог всесторонне раскрыть теоретические вопросы, смог правильно решить практические задачи.

Оценку «хорошо» выставляется, если обучающийся смог раскрыть теоретические вопросы, допуская небольшие неточности, смог правильно решить практические задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся в ответах на теоретические вопросы допустил ошибки, дал недостаточно правильные формулировки, испытывал затруднения при решении практических задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся допустил существенные ошибки в ответах на теоретические вопросы, не смог решить практические задачи.

10. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

10.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
10.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	дифференцированный зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полноценное учебное портфолио.

Плановая процедура получения зачета:

1. Обучающийся предъявляет преподавателю: отчеты к лабораторным работам, фиксированный вид ВАРС (отчет по виртуальной лабораторной работе).

2. Преподаватель просматривает представленные материалы и записи в журнале учета посещаемости и успеваемости студентов. При выставлении оценки за зачет учитываются оценки за два коллоквиума и итоговый тест.

Результат зачёта объявляется обучающемуся, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

10.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области физике.

10.3.1 Подготовка к заключительному тестированию

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в письменной форме (на бумажном носителе). Тест включает в себя 20 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 45 минут.

Бланк теста

Образец

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Заключительное тестирование по итогам освоения дисциплины «Физика» для обучающихся направления подготовки 36.03.02 Зоотехния

ФИО _____ группа _____
Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
 2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
 3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
 4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
 4. Время на выполнение теста – 45 минут.
 5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 20.
- Желаем удачи!

Пример билета для проведения заключительного тестирования

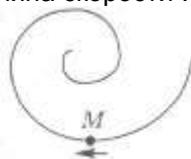
1. Движение материальной точки по прямолинейной траектории описывается уравнением $x = 5t - t^2 + 2t^3$, м. В момент времени 2 с ускорение равно ... м/с².
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ.

2. Нормальное, тангенциальное ускорения и вид движения.
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ.

$a_n = 0, a_\tau = -2$	прямолинейное равнозамедленное
$a_n = 2t, a_\tau = 2t$	криволинейное неравномерное
$a_n = 1, a_\tau = 0$	по окружности равномерное
	прямолинейное неравномерное
	по окружности неравномерное

3. Второй закон Ньютона в форме $m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$, где \vec{F}_i – силы, действующие на тело со стороны других тел, справедлив ...
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА
только для тел с постоянной массой
только для тел с переменной массой
как для тел с постоянной, так и для тел с переменной массой
только для инерциальных систем отсчета

4. Точка M движется по спирали в направлении, указанном стрелкой. Нормальное ускорение по величине не изменяется. При этом величина скорости ...



ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- уменьшается
- увеличивается
- остаётся неизменным
- сначала увеличивается, затем уменьшается

5. Число степеней свободы идеального газа с учетом поступательного и вращательного движения молекул.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ.

Одноатомный газ	5
Двухатомный газ	4
Трехатомный и многоатомный газ	9
	3
	6
	2

6. Температуре 50 K соответствует значение температуры по Цельсию ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 323°C
- 223°C
- 50°C
- 500°C

7. Первое начало термодинамики. Теплота, сообщаемая системе идет на ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- совершение работы против внешних сил
- нагревание
- изменение внутренней энергии
- охлаждение
- перемещение системы

8. Газовые процессы и уравнение первого начала термодинамики.

ДЛЯ КАЖДОГО ПРОЦЕССА ОПРЕДЕЛИТЕ СООТВЕТСТВУЮЩЕЕ УРАВНЕНИЕ ПЕРВОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ.

Изобарный	$Q = A + \Delta U$
Изохорный	$Q = \Delta U$
Изотермический	$Q = A$
Адиабатный	$A + \Delta U = 0$

9. Источником электростатического поля является ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- постоянный магнит
- проводник с током
- неподвижный электрический заряд
- движущийся электрический заряд

10. Как изменится сопротивление проволоки, если её сложить вдвое?

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- увеличится в 2 раза
- уменьшится в 2 раза
- не изменится
- увеличится в 4 раза
- уменьшится в 4 раза

11. Сила Лоренца, действующая на заряд, движущийся с постоянной скоростью \vec{v} в магнитном поле

\vec{B} пропорциональна ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

векторному произведению скорости на магнитную индукцию

скалярному произведению скорости на магнитную индукцию
сумме скорости и магнитной индукции
разности скорости и магнитной индукции

12. Звук – это волны ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- упругие
- неупругие
- поперечные
- поверхностные

13. Затухание механических колебаний происходит из-за ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- трения
- ускорения
- резонанса
- тепловых потерь

14. Длина звуковой волны частотой 200 Гц в воде при скорости звука 1450 м/с равна ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- 290 км
- 7,25 м
- 200 м
- 38 м

15. Фокус – это ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ.

- расстояние от оптического центра линзы до точки пересечения преломленных лучей
- точка пересечения преломленных лучей, падающих параллельно главной оптической оси
- прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями
- точка, через которую проходят лучи не преломляясь

16. Согласно принципу Гюйгенса ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- каждый элемент светящейся поверхности является источником вторичных волн, огибающая которых будет волновой поверхностью
- каждый элемент светящейся поверхности является источником когерентных вторичных волн, интерферирующих при наложении
- происходит отклонение света от направления прямолинейного распространения
- свет всегда распространяется прямолинейно

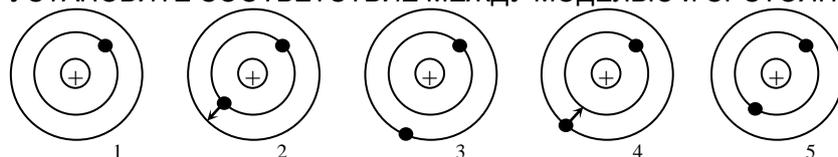
17. Поляризованным называется свет ...

ВЫБЕРИТЕ ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

- со всевозможными равновероятными колебаниями вектора напряженности электрического поля
- колебания вектора напряженности электрического поля каким-либо образом упорядочены
- колебания векторов напряженностей электрического и магнитного поля противоположны
- испускаемый естественными источниками света

18. Модель атома гелия.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ МОДЕЛЬЮ и СРСТОЯНИЕМ АТОМА.



- 1 – ионизированный атом гелия.
- 2 – поглощение атомом гелия кванта энергии
- 3 – возбужденное состояние атома гелия
- 4 – излучение атомом гелия кванта энергии
- 5 – основное состояние атома гелия

19. Виды излучения при радиоактивном распаде.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ ИЗЛУЧЕНИЕМ И ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

α -излучение	Поток ядер атомов гелия.
β -излучение	Поток электронов.
γ -излучение	Электромагнитные волны с длиной волны меньше рентгеновских.

20. Ядра с одинаковыми зарядовыми числами (Z), но разными массовыми числами (A) называются

...
ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ТВОРИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

10.3.1.1. ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы заключительного тестирования

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

11. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в электронной информационно-образовательной среде университета.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Грабовский, Р. И. Курс физики / Р. И. Грабовский. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47391-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/367019 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Логунова, Э. В. Практикум по физике : учебное пособие / Э. В. Логунова. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-89764-833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/136149 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Прудникова, И. А. Молекулярная физика и термодинамика в блок-схемах и таблицах : учебное пособие / И. А. Прудникова, А. А. Бабарико. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-89764-901-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/153550 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com
Хавруняк, В. Г. Физика. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Г. Хавруняк. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 142 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — ISBN 978-5-16-006428-4. — Текст : электронный. — URL: http://znanium.com/catalog/product/1010095 . — Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Ивлиев, А. Д. Физика : учебное пособие / А. Д. Ивлиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2009. — 672 с. — ISBN 978-5-8114-0760-6. — Текст : непосредственный.	НСХБ

Трофимова, Т. И. Курс физики : учебное пособие / Т. И. Трофимова. – 20-е изд., стер. – Москва : Академия, 2014. – 560 с. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5-4468-0627-0. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия «Физика» : научный журнал. – Саратов : Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, 2005. – Выходит 4 раза в год. – ISSN 1817-3020. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/journal/3215 . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com